

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6027152号
(P6027152)

(45) 発行日 平成28年11月16日(2016.11.16)

(24) 登録日 平成28年10月21日(2016.10.21)

(51) Int.Cl. F I
H O 2 P 27/06 (2006.01) H O 2 P 27/06

請求項の数 11 (全 8 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2015-11282 (P2015-11282) (22) 出願日 平成27年1月23日 (2015.1.23) (65) 公開番号 特開2015-139368 (P2015-139368A) (43) 公開日 平成27年7月30日 (2015.7.30) 審査請求日 平成27年1月23日 (2015.1.23) (31) 優先権主張番号 10-2014-0008994 (32) 優先日 平成26年1月24日 (2014.1.24) (33) 優先権主張国 韓国 (KR)</p>	<p>(73) 特許権者 593121379 エルエス産電株式会社 L S I S C O . , L T D . 大韓民国京畿道安養市東安区LS路LSタワー127 127 LS Tower, LS-ro, Dongan-gu, Anyang-si , Gyeonggi-Do, 14119, Republic of Korea (74) 代理人 100099759 弁理士 青木 篤 (74) 代理人 100092624 弁理士 鶴田 準一 (74) 代理人 100114018 弁理士 南山 知広</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動機制御装置及びその方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電動機に電流を供給するインバータと、
 前記インバータから電動機に供給される電流を感知する電流センサと、
 インバータから電動機に電流を供給するように制御し、複数の時点に前記電流センサから感知される第1オフセット値と第2オフセット値を取得し、前記取得された複数のオフセット値を比較し、前記オフセット値の比較結果に応じて第1オフセット値を第2オフセット値に更新する制御部と、を含み、
 前記第1オフセット値及び前記第2オフセット値は、前記電動機が駆動される間前記電動機の電流制御を行わない状態で取得される、電動機制御装置。

【請求項 2】

前記制御部が前記複数の時点にそれぞれ取得する前記第1オフセット値と第2オフセット値は電動機が動作されない非動作モード状態の時点ごとに測定されたオフセット値である、請求項1に記載の電動機制御装置。

【請求項 3】

前記制御部は前記電流センサから取得した第2オフセット値が基準オフセット値の範囲内に存在するのかを判断し、基準オフセット値の範囲を超過するとオフセットエラーを知らせる、請求項1に記載の電動機制御装置。

【請求項 4】

前記制御部は前記第1オフセット値と第2オフセット値を比較し、前記第1オフセット

値と第 2 オフセット値の差が有効基準値未満であれば第 1 オフセット値を第 2 オフセット値に更新する、請求項 1 に記載の電動機制御装置。

【請求項 5】

前記制御部は前記更新された第 2 オフセット値に基づいて電動機に印加される電流値を補償する、請求項 4 に記載の電動機制御装置。

【請求項 6】

前記制御部は、前記第 1 オフセット値と第 2 オフセット値の差が有効基準値以上であれば第 1 オフセット値を第 2 オフセット値に更新せずに所定回数でオフセット値を更新する、請求項 4 に記載の電動機制御装置。

【請求項 7】

前記制御部は前記再測定されたオフセット値を第 2 オフセット値とし、再測定された第 2 オフセット値と前記第 1 オフセット値の差が有効基準値以上であれば電動機をオフしてオフセットエラーを知らせる、請求項 6 に記載の電動機制御装置。

【請求項 8】

前記制御部は前記第 1 オフセット値と第 2 オフセット値を貯蔵するメモリを更に含む、請求項 1 に記載の電動機制御装置。

【請求項 9】

前記電流センサの出力値を感知する感知部を更に含み、前記感知部は前記電流センサの出力値を前記制御部に提供する、請求項 1 に記載の電動機制御装置。

【請求項 10】

前記感知部は前記インバータから電動機に供給される電流の a 相、b 相、c 相のうち少なくとも 2 相から取得される電流値を感知する、請求項 9 に記載の電動機制御装置。

【請求項 11】

前記制御部は電動式操向装置のトルクセンサと連結される、請求項 1 に記載の電動機制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電動機制御装置及びその方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般に、自動車には油圧ポンプの油圧を利用する油圧式動力操向装置 (Hydraulic Power Steering Apparatus) 又は電気電動機を利用した電動式操向装置 (EPS: Electronic Power Steering Apparatus) が使用されている。

【0003】

油圧式動力操向装置は動力を補助する動力源である油圧ポンプがエンジンによって駆動されて操向ホイールの回転可否とは関係なく常にエネルギーを消耗する。

【0004】

しかし、電動式操向装置は操向ホイールが回転してトルクが発生すると電気エネルギーで駆動される電動機が操向補助動力を提供する。

【0005】

よって、電動式操向装置を使用する場合には油圧式動力操向装置に比べてエネルギー効率を向上させることができる。

【0006】

電動式操向装置は発生トルク、車速、操向角などを利用して運転者の操向意図と車両の運行状況などを把握し総合的に考慮して操向補助力を生成した後、操向カラム、ラックバー、ラック・アンド・ピニオンなどに伝達することで運転者がより安全に運転するようにする。

【0007】

10

20

30

40

50

電動式操向装置は ECU (Electronic control unit) によって制御される。

【0008】

ECUは操向装置によって駆動される電動機を精密に制御するために電動機に流れる電流を確認し、電動機に発生したトルクとトルクによるリップル (Ripple)、即ち、トルクリップルを計算する。トルクリップルは電流センサによって検出した電流を伝達する経路上のエラー又は電流センサに印加された印加電圧の誤差や電流センサ自体のDCオフセットなどによって発生するが、それによって電動機の制御性能が低下する問題点がある。

【0009】

DCオフセットは電流センサを動作するための微量のDC電流である。電流センサが電動機に流れる電流を測定するためには電流センサを動作するための微量の電流が必要である。電流センサが出力する電流は実際に求めようとする電動機に流れる電流と電流センサを動作するのに必要な微量の電流の合計となる。この際、微量の電流によって測定しようとする実際に電動機に流れる電流の値が歪曲される。

【0010】

図1は、従来の電動機制御装置でDCオフセットを適用する動作のフローチャートである。

【0011】

図1を参照すると、電動機を駆動するための制御装置 (ECU) が初期化されS10、電流センサは各相に流れる電流オフセット値を測定するS20。

【0012】

電流オフセット値の測定が完了されると、電流オフセット値を適用して電動機を動作させるための制御装置の駆動モードが実行されるS30。制御装置が動作する途中に持続的にPWM印加可否、即ち、電動機の駆動状態を持続的に確認し、電動機が駆動状態ではなければ予め測定されたオフセット値を再測定する。また、オフセット値の変更状態とは関係なく制御装置の駆動モードに応じて電動機は続けて駆動するS50。

【0013】

よって、ECUは電動機が持続的に駆動されている状態では新たなオフセット値を測定することが難しく、オフセット値が変更されても新たなオフセット値で補償動作を実行しないためECUが電動機を制御する過程で続けてオフセットを補償しない状態で電動機が駆動するようになる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

本発明は電動機に印加される電流に対するオフセットを感知し、それに応じた補償を実行するための電動機制御装置及びその方法を提供するのにその目的がある。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明の実施例による電動機制御装置は、電動機に電流を供給するインバータと、前記インバータから電動機に供給される電流を感知する電流センサと、インバータから電動機に電流を供給するように制御し、複数の時点に前記電流センサから感知される第1オフセット値と第2オフセット値を取得し、前記取得された複数のオフセット値を比較し、前記オフセット値の比較結果に応じて第1オフセット値を第2オフセット値に更新する制御部と、を含む。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】従来の電動機制御装置の動作を示すフローチャートである。

【図2】本発明の実施例が適用される電動機制御装置のブロック構成図ある。

【図3】本発明の実施例による電動機制御動作を示すフローチャートである。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための形態】**【0017】**

図2は、本発明の実施例が適用される電動機制御装置のブロック構成図ある。

【0018】

図2を参照すると、本発明の実施例による電動機制御装置100はインバータ110、電流センサ120、感知部130及び制御部140を含む。

【0019】

制御部140はトルクセンサ（図示せず）と連結されてトルクセンサから電気信号を受信して発生トルクを把握し、発生トルクに応じた制御電流を計算してインバータ110を制御することでインバータ110によって制御電流に当たる供給電流を電動機Mに供給する。

10

【0020】

本発明の一実施例による制御部140はインバータ110と電動機M間の結線に付着されたa相電流センサ121とb相電流センサ122のDCオフセットをリアルタイムで補償するアルゴリズムを貯蔵する。

【0021】

また、制御部140は電動機Mの電流制御を行わない間に各電流センサ120を利用してa相の電流値とb相の電流値を測定し、各相の電流値に基づいて各相のDCオフセットを計算して貯蔵した後、電動機Mが電流制御を行う時点でオフセットを更新する。オフセットは、各相の電流値と各相の電流センサの等価抵抗値の積である電圧から基準電圧を引いた電圧である。

20

【0022】

特に、本発明の実施例による制御部140は基準オフセット値を貯蔵し、測定されたオフセット値を貯蔵し、更新されたオフセット値を貯蔵するためのメモリを具備する。メモリ（図示せず）は制御部140に含まれるか別途に構成されてもよい。

【0023】

インバータ110は、直流を交流に変換して電動機Mに電源を供給するための電源供給装置である。制御部140の制御に基づいて電動機Mに電流を供給する。即ち、インバータ110は制御部140から制御電流が伝達されると具備したスイッチング素子を制御電流に応じてスイッチングし、電動機Mに供給する供給電流を可変して電動機Mの動作を制御する。

30

【0024】

電流センサ120はインバータの結線のうち少なくとも2相の結線に付着される。本発明の実施例による電流センサ120はa相電流センサ121とb相電流センサ122を含む構成を例に挙げて説明する。電流センサ120は各相の電流値をセンシングする。

【0025】

感知部130はa相、b相、c相のうち少なくとも2相から取得されるセンシング電流値を感知して制御部140に出力する。

【0026】

以下、図1の構成に基づいて電動機制御装置の動作の流れについて詳細に説明する。

40

【0027】

図3は、本発明の実施例による電動機制御動作を示すフローチャートである。

【0028】

図3を参照すると、本発明の実施例による電動機制御装置100の制御部140は電動機を駆動するための初期化動作モードを実行するS302。初期化動作モードは電動機を駆動するための初期化状態又は以前状態に設定される場合である。

【0029】

この際、感知部130は制御部140の制御に基づいて各相の電流値を測定するために電動機Mの電流制御を行わない状態でa相電流センサ121とb相電流センサ122からオフセット値を取得するS304。即ち、電動機Mが駆動しない停止状態で感知される電

50

流値は「0」になるべきであり、この際に電流センサ121, 122で感知される電流がオフセット値になる。

【0030】

制御部140は測定されたオフセット値(第1オフセット値)が正常オフセット値(以下、基準オフセット値)の範囲内に存在するのかを判断するS306。即ち、制御部140は測定されるオフセット値に対する基準オフセット値(範囲)を決め、基準オフセット値の範囲を逸脱すればオフセットエラーと処理するS308。制御部140は測定オフセット値が基準オフセット値の範囲内に存在する場合、測定されたオフセット値を補償して電動機Mに印加される電流を制御する電動機制御を行うS310。測定されたオフセット値はメモリ(図示せず)に貯蔵される。

10

【0031】

制御部140は電動機Mが駆動される途中に持続的に電動機の動作状態を確認(待機)し、電動機Mが停止状態(非駆動モード)であるのかを判断するS312。

【0032】

制御部140は電動機Mが非駆動モード状態であればオフセット値を再測定するS314。制御部140は電動機Mが非駆動モードである状態、即ち、印加電流が0である状態でオフセットを再測定する。

【0033】

制御部140は再測定された電流値、即ち、オフセット値(第2オフセット値)が予め設定された基準オフセット値の範囲内に存在するのかを判断するS316。

20

【0034】

制御部140は再測定されたオフセット値が基準オフセット値の範囲内に存在すれば、以前測定されたオフセット値(現在のオフセット値)と下記数式1に基づいて比較する。

【数1】

数式1

$$|S_n - S_c| \geq V,$$

30

S_n : 再測定されたオフセット値

S_c : 以前測定されたオフセット値(現在のオフセット値)

V : オフセット有効性基準値

【0035】

制御部140は再測定されたオフセット値 S_n と現在のオフセット値 S_c の差を演算し、その演算結果がオフセット値の有効基準値以上であるのかを判断するS316。即ち、制御部140は再測定されたオフセット値 S_n と現在のオフセット値 S_c が有効基準値を逸脱すれば再測定されたオフセット値 S_n が有効ではないと判断する。このような場合、現在のオフセット値 S_c を再測定されたオフセット値に更新しない。

40

【0036】

制御部140は現在オフセット値 S_c を電動機制御に提供し、電動機が非動作モードであれば所定回数でオフセット値を再測定して有効性可否を判断する。この際、所定回数以上のオフセット値が有効ではないと確認されれば、電動機制御を停止(電動機オフ)してオフセット値のエラーを知らせる。

【0037】

一方、制御部140は再測定されたオフセット値 S_n と現在のオフセット値 S_c が有効

50

性基準値V以内に存在すれば再測定された現在のオフセット値をオフセット値Snに更新し、電動機制御に要求される電流を補償するS320。

【0038】

上述した説明は本発明の技術思想を例示的に説明したものに過ぎず、本発明が属する技術分野における通常の知識を有する者であれば本発明の本質的な特性から逸脱しない範囲内で多様な修正及び変形が可能なはずである。

【0039】

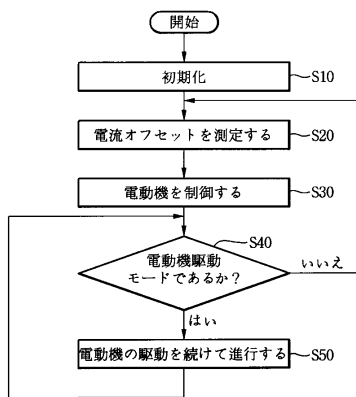
よって、本発明に開示された実施例は本発明の技術的思想を限定するためのものではなく説明するためのものであり、このような実施例によって本発明の技術思想の範囲が限定されることはない。

【0040】

本発明の保護範囲は以下の特許請求の範囲によって解析されるべきであり、それと同等な範囲内にある全て技術思想は本発明の権利範囲に含まれるものとして解析されるべきである。

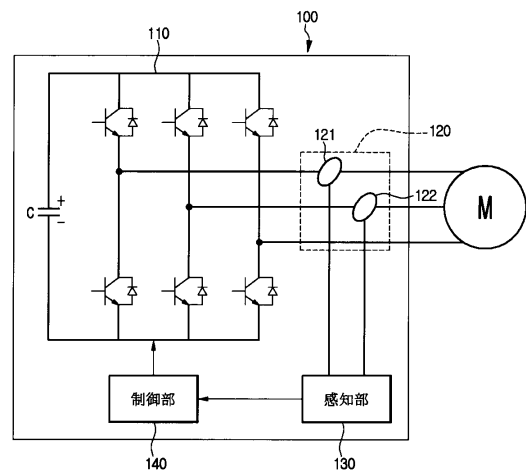
【図1】

図1



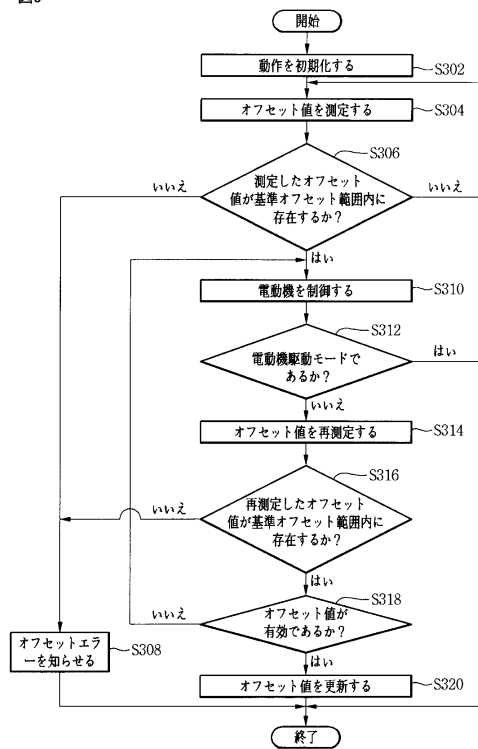
【図2】

図2



【図3】

図3



フロントページの続き

(74)代理人 100165191

弁理士 河合 章

(74)代理人 100151459

弁理士 中村 健一

(72)発明者 チェ キ ヨン

大韓民国,キョングィ-ド,ソナム-シ,ブンダン-ク,ヤタブ-ドン,メファメウル チュゴン
3-ダンジ アパートメント,304-604

審査官 池田 貴俊

(56)参考文献 特開平11-217080(JP,A)

特開2013-128403(JP,A)

特開平08-047280(JP,A)

特開2001-186784(JP,A)

米国特許第04576253(US,A)

米国特許出願公開第2013/0154526(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

H02P 27/06